

拖拉機

陳鐵君編著

龍門聯合書局出版

拖 拉 機

陳 鐵 君 編 著

龍門聯合書局出版

本書講述各種類型的農業拖拉機基本原理，從工作分類；機件的構造和動作情況；駕駛方法；談到故障的檢修，內容廣泛而切合實際。

本書的目的在使初學者了解有關拖拉機的一般知識，所以不引用高深理論，適於初級農業機械學校作課外補充讀物，以及從事機耕工作的人員閱讀參考。

拖 拉 機

陳 鉄 君 編 著

★ 版權所有 ★

龍 門 聯 合 書 局 出 版

上海市書刊出版業營業許可証出 029 号

上海淮海中路 1813 号

新 華 書 店 總 經 售

科學出版社 上海印刷廠

上海延安中路 537 号

開本：850×1168 1/32

印數：19,701—39,700 册

印張：4 5/16 插頁：2

1953 年 10 月 第 一 版

字數：100,000

1958 年 9 月 第 十 二 次 印 刷

定價：(10)0.85 元

目 次

一、拖拉機的輪廓	1
二、類型介紹	2
手推拖拉機	2
三輪拖拉機	3
四輪拖拉機	4
鍊軌推動拖拉機	4
半鍊軌推動拖拉機	5
拖拉機的工作分類和動力分配	6
三、發動機	8
汽油發動機	9
柴油發動機	9
煤油發動機	10
煤氣發動機	10
機件組合	11
動力的產生和四衝程循環	14
汽門在什麼時候開閉	15
飛輪的作用	17
燃料進入汽缸的過程	17
汽油和煤油發動機的燃料系統	17
柴油的供應方法	20
煤氣的發生和輸送裝置	21
油門限速	22
着火時間和次序	23
着火裝置	24
磁電機	27

火花塞·····	30
起動裝置·····	31
蓄電池和發電機·····	31
線路·····	36
冷卻·····	38
冷卻水防凍·····	40
潤滑·····	40
潤滑油的等級和特性·····	43
襯墊和填料·····	45
濾清器·····	45
四、燃料·····	46
汽油·····	46
煤油·····	47
柴油和植物油·····	47
固體燃料·····	47
五、傳動和行路·····	48
離合器和變速箱是怎樣工作的·····	49
液壓傳動·····	51
分速裝置·····	53
轉向·····	54
六、動力工作裝置·····	56
帶運滑輪和動力傳動組合·····	56
牽引拉桿和液壓升降機·····	59
七、氣壓輪胎和鍊軌·····	62
輪胎的有效直徑·····	63
最低限工作氣壓·····	64
傳動作用·····	65
輪胎效率·····	66

前輪胎·····	67
農具輪胎·····	67
鍊軌·····	70
八、駕駛技術及其他·····	72
怎樣運用感覺·····	74
了解情況和學好習慣·····	75
冬天的問題·····	76
防滑溜·····	77
壓載·····	77
翻土時的壓載量·····	79
壓載水防凍·····	79
濕地對於轉向的影響·····	80
怎樣應付雨季·····	80
關於安全上的建議·····	81
節省燃料·····	81
九、保養和檢修·····	82
一般拖拉機的定期保養·····	83
汽油發動機的故障檢修·····	84
柴油發動機的故障檢修·····	97
傳動組合的故障檢修·····	102
行路組合的故障檢修·····	107
十、修理發動機的工作程序·····	109
汽缸修理·····	110
活塞和活塞環·····	112
連桿·····	112
汽門·····	112
偏心輪軸和時規輪·····	116
曲軸軸承和連桿軸承·····	116

活塞梢子.....	117
發動機應該在什麼時候大修.....	117
擱置不用時的注意事項.....	118
試轉.....	118
十一、保養場和修理廠的設計.....	120
應有條件.....	120
動力問題.....	123
廢氣利用.....	123
機具設備.....	124
部門劃分.....	125
安全技術規程.....	125
十二、拖拉機的選擇和使用問題.....	127
車輪和鍊軌的推動力比較.....	128
農具的接駁標準和牽引效率.....	129

一 拖拉機的輪廓

拖拉機和一般汽車比較起來有那些地方不同呢？我們熟知汽車的主要用途就是維持地方的交通和促進城鄉的文物交流，但因為它的車身設計條件有一定的限制，用來担任別的艱重工作，比如說：牽引農具在耕地上工作，就顯得很不適宜了。

為了適應多方面的工作需要，專家和工程師設計了許多種型式和特性不同的車輛，供不同的工作場合使用，像這裏要說的拖拉機，是專門用作農莊耕作的。

在墾植方面，拖拉機具有擔當多種工作的優越條件，經常做的是開拓荒原、挖掘、開鑿、鑽土、搬運、填壓，以及整地、播種、施肥、灌溉、收割等所有農莊上的工作，祇要給它裝上適於各種用途的農具，在非常迅速的時間內就可以表現完滿的工作效果，停下來的時候，還可以用它本身的發動機來供給有效的動力，幫助發電、抽水、或磨碾穀粒等。

其實就拖拉機的構造情形來說，除了它的形式特別一點外，許多部份還是跟一般汽車相似的。無論屬於那一類型的拖拉機，都具有發動、傳動、行路三種組合和一個動力工作部份。但為了配合各種不同的工作場合，製造上有重型、中型、小型三種。傳動和行路兩機械組合的設計，通常依拖拉機的類型和作用稍有不同。

拖拉機是用內燃機來作動力的，傳動組合如普通汽車一樣，主要的作用是用緩慢的動作把發動機的動力送到後軸，使車輪轉動行走。傳動組合的機件就是離合器、變速箱、萬向節和分速齒輪，近年來還有一些重型的拖拉機採用液壓傳動裝置。

離合器是用槓桿控制的多，構造上並不很複雜，變速箱通常有三種或四種不同比率的前進速度和一種後退速度配合，分速齒輪的作用大小是依發動機速度和車輪速度決定的，後輪軸上還附帶有一對減速齒

輪來應付行駛泥沼或質地軟硬不同的土壤。

車輪種類是以行駛時的工作環境配合的，除了常見的氣壓輪胎外，還有普通鋼輪、鋤形鋼輪、鍊軌推動、或半鍊軌推動，目的是使拖拉機的牽引力加強。

車架的前部、中部和後部都可以裝掛各種作用不同的機械農具，前後輪軸必要時還可以伸縮調整，配合寬狹不同的工作而不影響轉彎。

動力工作部份包括農具牽引拉桿，液壓或機械升降裝置，皮帶盤和動力輸出軸。前者用來連結各種農具、拖車、播種箱；後者則多半在停着時作為帶運打穀機和切草機的動力。至於動力傳動機構，祇有需要外來動力幫助旋轉的特種農具如細捲機、攤晒機、堆疊機、聯合收割機等使用時才接上使用。

二 類型介紹

墾植拖拉機的類型大體上分手推駕駛和機動駕駛兩種，手推駕駛的祇有兩個車輪，作工時需要人力推挽，機動駕駛的包括三輪式、四輪式、鍊軌式三種，機動的適於深耕和大規模的集體生產。

手推拖拉機

手推拖拉機適於面積不大的公園、菜園、苗圃、以及有點傾斜的山坡耕地，牽引比較輕便的農具作淺耕、除草或修剪枝葉。

第3圖是一輛兩個輪子的手推拖拉機，車架上裝有一具



圖3 裝置單汽缸發動機的手推拖拉機

體積很小的空氣冷却式二衝程發動機，主要的燃料是採用汽油，和較大的拖拉機一樣具有離合器和變速裝置，由推挽的人用手操縱。適於這種小型拖拉機用的發動機多半具有兩匹至六匹的馬力，可以牽引犁、耙、鋤、播種箱、刈草以及剪枝等。在任何狹窄的耕地都能隨便轉彎。

三輪拖拉機

三輪拖拉機又叫行列作物拖拉機，是用三個車輪（或兩個車輪拼在一起）行駛的，它的特徵是前面祇用一個車輪來支撐和引導轉向。除了車架和地面的距離稍高，以及前後輪的輪距稍長外，其他各部份的機構和四輪拖拉機相同。

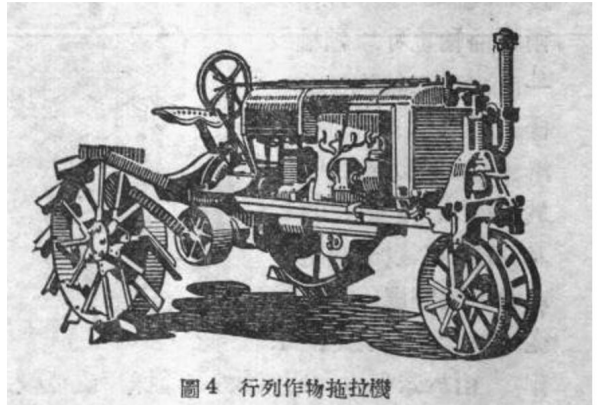


圖4 行列作物拖拉機

這種型式的拖拉機對於行列種植的農作物特別適合，無論在任何耕地上牽引各種農具工作時，後輪可以很容易的校正來迎合寬狹不同的工作，它可以毫不費力地從原來的耕地駛入另一作物行列，即使在祇能容納一輛拖拉機的地方就能夠調換方向駕駛。由於後推動輪的制動器是分作左右單獨控制的，和鍊軌傳動的一樣，轉向時祇需操縱單方面的制動器就能轉彎，和四輪拖拉機不同的特點是車架離地較高，輪距較長，是便利拖拉機在耕地上行駛時避免損壞作物的一種設計。同時，因為車架高的關係，拖拉機手能夠隨時照顧裝掛在前面的農具和了解工作情形，在泥濘中駕駛或車輪發生滑溜時更可以預防意外。總括來說，三輪拖拉機對於行列種植的作物是十分適合的，因為它具有最小的轉彎角度，可用最簡便的方法來調整後推動輪的寬狹距離，由於前輪獨立的裝置除了不適於担任翻土或比較吃重的

工作外，對於其他墾植工作有很大的作用和幫助。

四輪拖拉機

四輪拖拉機是四個車輪支撐的，又叫標準拖拉機，屬於最流行的一種。

四輪拖拉機構造上因為車架離地不太高和前後輪輪距較短的關係，除了行列作物的耕地不大適宜外，在墾植工作上用途較廣。它的前後輪也可以隨時作有限度的收縮或放寬，有時兩個前輪也可以縮攏成一直線和三輪拖拉機一樣。因為本身附有帶運滑輪（或絞盤裝備），適於牽引比較重大的農具，拖帶打穀機，發電機或聯合收割機（康拜因）從事大規模的收割工作。由於牽引力大的原故，普通採用直徑較大的後推動輪，這裏把常用的幾種車輪尺度寫在下面：

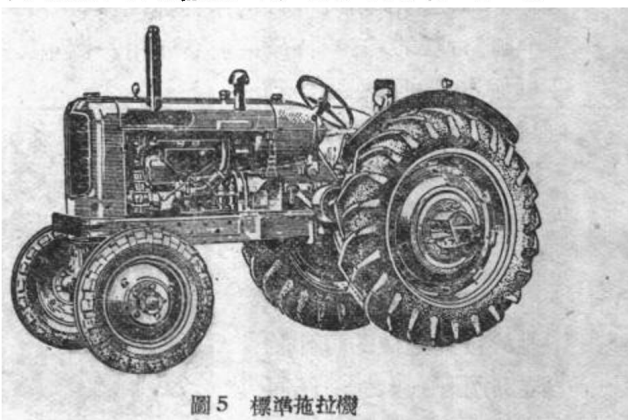


圖 5 標準拖拉機

表 1 常用的後輪尺度

拖拉機馬力 (匹)	普通鋼輪或 鋤形鋼輪(公分)	鋤形鋼輪的 鋤耳長度(公分)	氣壓輪胎 尺度(吋)
25 以上	116.7	12.7	11.25-36
20-25	109.1	11.4	9.00-36
15-20	102.4	10.1	11.25-28

鍊軌推動拖拉機

鍊軌推動拖拉機是爲了應付特殊艱重的工作而設計的，行駛時速

度非常緩慢，又叫爬行式拖拉機，但因為牽引力強大，對於深耕，開闢渠

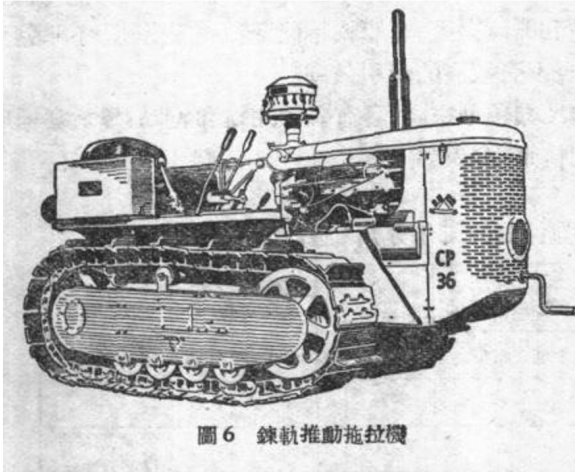


圖 6 鍊軌推動拖拉機

道或行列栽植等，在廣大的農莊上配合其他三輪和四輪的拖拉機工作，很是適宜，除了砂多質硬的土壤易使鍊軌損蝕外，黏土和沼澤都特別有利，也祇有鬆軟的土質才能夠使鍊軌的使用壽命長久。這種拖拉機的轉向方法是用脚踏板或拉桿控制的，需

要轉向時祇需把單方面的踏板壓下，就可以換一個方向行駛。至於為行列作物而設計的鍊軌左右距離比較寬闊，車架離地也高，有種配合多山地區用的更採用橡膠製成的鍊軌，活動能力比普通用鋼製鍊軌的稍大。

半鍊軌推動拖拉機

如果工作上需要的話，三輪或四輪拖拉機的后輪可以改裝鍊軌來應付較壞的耕地，使它成為半鍊軌式的拖拉機。當改用鍊軌的時候，原來的後輪要拆掉，另外裝上一個扣鏈車輪如第7圖表示的。扣鏈車輪旁邊是一個惰性滑輪，這種鍊軌的形式和普通鍊軌拖拉機用的兩樣，普通鍊軌的

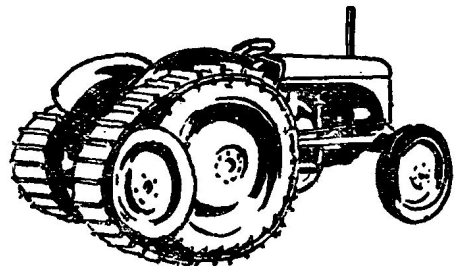


圖 7 半鍊軌推動拖拉機

表面成直線形的，但它的表面却有一定的彎曲度。彎曲度的設計是以25.4公分為半徑作一圓，取圓周表面的曲率來作標準。半鍊軌拖拉機的最大作用是用來掘溝和開闢渠道，在車輪不能發揮推動作用時非常適合，無論在那一種場合都有較高的牽引效率。

綜合上面的幾種拖拉機類型來說，各有各的用途和特點，屬於墾植範圍的工作和動力分配情形，列表如下：

表 2 拖拉機的工作分類和動力分配

工作範圍	機械分類	動力 主要或附屬的	馬力 匹	發動機速度或 行駛速度	需用情形
整土： 犁土	牽引拉桿	拖 拉 機	5-75	3.5-6公里(時速)	依季候而定
耙土	„	„	5-75	4.5-8 „	„
填土	„	„	8-100	3-8 „	依實際需要 而定
壓平	„	„	5-40	4.5-8 „	„
挖溝	„	„	10-50	3-6 „	„
掘穴	„	„	25-100	3-4.5 „	„
割草或 除根	„	„	10-30	3-6 „	依季候而定
栽植： 播種	„	„	1-30	1.5-6 „	„
移植	„	„	5-25	1.5-4 „	„
抽水	帶運滑輪	拖拉機發動機 或電動機	2-150	750-1450 (每分鐘旋轉速度)	不定期的， 依實際需要 而定
中耕	牽引拉桿	拖 拉 機	1-30	3-8公里 時速)	„
灌溉或 吸收塵 土	„	拖拉機發動機 輔助發動機 動力傳動組合	5-40	1.5-4.5 „	„
刈割： 刈草	牽引拉桿	拖 拉 機 動力傳動組合	2-15	3-6 „	依季候而定
耙鬆	„	拖 拉 機	6-15	3-8 „	„

刈割： 切割	牽引拉桿	輔助發動機 拖拉機發動機 動力傳動組合	15-50	2.5-4公里(時速)	依季候而定
	帶運滑輪	發動機 電動機	10-50	800-1200 (每分鐘旋轉速度)	”
捆紮或 捆 捲	牽引拉桿	拖拉機發動機 輔助發動機 動力傳動組合	10-30	1.5-4.5公里 (時速)	”
	帶運滑輪	拖拉機發動機	10-30	800-1000 (每分鐘旋轉速度)	”
拖曳	牽引拉桿	拖 拉 機	6-12	1.5-12公里(時速)	依實際需要 而定
	載重汽車 車身	載重汽車	.5-5 噸	15-40 ”	”
收穫： 聯合收 割	自動推進 器	發 動 機	50-100	3-8 ”	依季候而定
	牽引拉桿	拖拉機 動力傳動組合	15-30	3-8 ”	”
	牽引拉桿	拖拉機發動機 輔助發動機	20-100	3-8 ”	”
打穀	帶運滑輪	拖拉機發動機	15-50	800-1200 (每分鐘旋轉速度)	”
捆紮	牽引拉桿	拖拉機 動力傳動組合	10-20	3-4.5公里(時速)	”
	牽引拉桿	拖拉機發動機 輔助發動機	15-20	3-4.5 ”	”
穀粒收 集	牽引拉桿	拖拉機 動力傳動組合	12-20	3-4.5 ”	”
	自動推進 器	拖 拉 機	20-30	3-4.5 ”	”
蔬菜收 割	牽引拉桿	拖拉機 動力傳動組合	20-40	2.5-4.5 ”	”
馬鈴薯 挖 掘	牽引拉桿	拖拉機 動力傳動組合	8-20	3-6 ”	”
處理： 磨碾	帶運滑輪	拖拉機發動機 電動機	.5-100	600-3600 (每分鐘旋轉速度)	依實際需要 而定

表 2 拖拉機的工作分類和動力分配(續)

工作範圍	機械分類	動力 主要或附屬的	馬力 匹	發動機速度或 行駛速度	需用情形
處理： 抽氣或 冷藏	帶運滑輪 直接傳動	發 動 機 電 動 機	.5-5	200-1800 (每分鐘旋轉速度)	連續性的
乾燥	帶運滑輪 直接傳動	發 動 機 電 動 機	.5-40	1000-1800 (每分鐘旋轉速度)	依季候而定
切割	帶運滑輪	發 動 機 電 動 機	10-50	500-1000 (每分鐘旋轉速度)	間歇性的
鋸木	帶運滑輪	發 動 機 電 動 機	1-20	1000-2500 (每分鐘旋轉速度)	依實際需要 而定
產品或 草料堆 疊	帶運滑輪	拖拉機發電機 電動機	10-50	500-1000 (每分鐘旋轉速度)	依季候而定
穀實加 工	帶運滑輪	發 動 機 電 動 機	.5-10	500-1000 (每分鐘旋轉速度)	依實際需要 而定
其他： 抽 水 (食用)	帶運滑輪 直接傳動	發 動 機 電 動 機	.25-5	150-3450 (每分鐘旋轉速度)	連續性的
擠乳或 榨油	帶運滑輪	發 動 機 電 動 機	.5-5	275-875 (每分鐘旋轉速度)	連續性的
拖運莊 稼	牽引拉桿	拖 拉 機	6-30	3-30公里(時速)	間歇性的依 實際需要而 定
	自動推進 器	載重汽車	75-100	10-40 ,,	

三 發 動 機

發動機的类型是依拖拉機類型和作用規定的,常用的有單汽缸、雙汽缸、四汽缸、五汽缸和六汽缸不等。

汽缸的排列形式有直列、橫臥、V 式三種,同時又依汽門的裝置情形來表示,如排列在汽缸側面的叫側列汽門發動機,倒掛在汽缸頂蓋上

的叫缸頂汽門發動機。

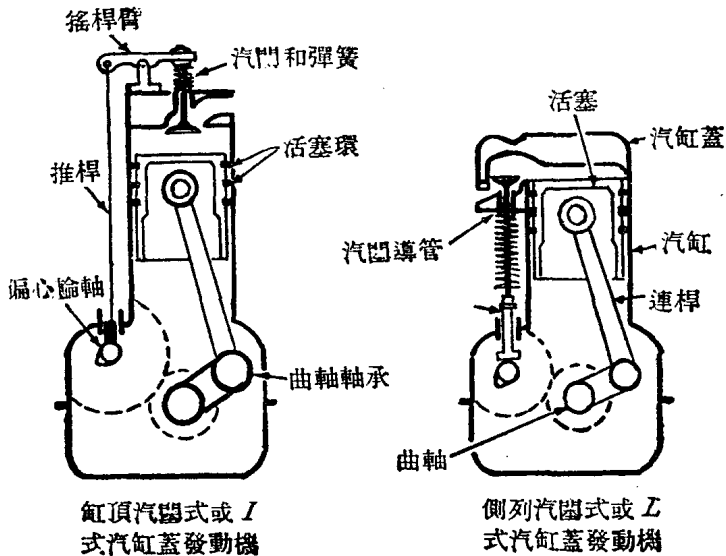


圖 8 缸頂汽門式和側列汽門式發動機橫斷面

發動機的主要燃料有液體和固體兩種，屬於液體的有汽油、煤油、柴油；固體的有煤和木炭。燃燒汽油或柴油的發動機供油設備和一般汽車裝置的相同，祇有燃燒煤油和煤氣的需要一種特別裝置，通常燃燒汽油的我們叫汽油發動機。燃燒不同燃料的發動機大要說明如後：

汽油發動機

汽油和空氣在進入汽缸之先混合，進入汽缸後要經過壓縮，再由火花燃燒爆發，需要化汽機和着火裝置，如磁電機或變壓線圈、分電器、火花塞等。

柴油發動機

柴油發動機是一種高壓發動機，燃料和空氣直接在汽缸裏面混合，

利用壓縮氣體本身所發生的高度熱力自己燃燒，所以祇用一具製造得非常精密的噴射唧筒和噴射咀，而不需要汽油發動機的着火裝置和化汽機。

煤油發動機

着火方法和汽油發動機一樣，但因為煤油的着火點較高，起動時要先用汽油，等發動機轉動了相當時間然後變換，所以需要特別設計的化汽機和預熱器，防止煤油在進入汽缸時發生凝結或其他變化。預熱器是利用排氣管裏廢氣所產生的高熱設計成的，目的是使煤油容易進入汽缸。

煤氣發動機

煤氣發動機是利用煤炭、木炭、焦炭、或半焦炭等固體燃料，在特別設計的發生爐內燃燒時所發生的一氧化碳(CO)，和適量的空氣混合後着火燃燒的發動機。在國內的煤氣發動機多半是汽油發動機改裝的，蘇聯則有專門燃燒煤氣的發動機。煤氣發動機具有蒸氣機和汽油發動機兩者之間的優點，煤氣在汽缸裏爆發以後沒有異極礦質($ZnCO_3$)留存。異極礦質是一種炭素細末組成的灰燼，普通含有沉澱雜質的液體燃料經過燃燒後或多或少總留一些灰燼，這種特殊的灰燼對於活塞和汽缸壁很有損害，但煤氣就沒有這種不完全燃燒所造成的現象發生，用煤氣發動機的拖拉機在蘇聯是很普遍的。

煤氣發動機的主要裝置是煤氣發生爐、除水器、濾清器、煤氣配送管和一些特製開關等。汽油發動機改用煤氣時要把汽缸蓋略加改變，必要時還得擴大汽缸直徑或者更換形狀不同的活塞來增加氣體壓力。專門製作燃燒煤氣的發動機，汽缸蓋和進氣管要經過特別設計，比如汽缸蓋部份的燃燒室體積要小，進氣管的直徑要大，其次是發生爐的構造要合理，因為爐子裏的大量煤炭要燃燒到華氏一千度以上的高熱才能產生純淨的一氧化碳。